

# **Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)**

International application number: PCT/US04/025134

International filing date: 02 August 2004 (02.08.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2003-313258  
Filing date: 02 August 2003 (02.08.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 20 April 2005 (20.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日 2003年 8月 2日  
Date of Application:

出願番号 特願2003-313258  
Application Number:

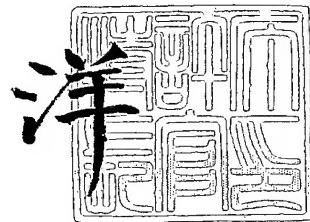
[ST. 10/C] : [JP 2003-313258]

出願人 木下 幸雄  
Applicant(s):

2004年 6月 29日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願  
【提出日】 平成15年 8月 2日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【発明者】  
  【住所又は居所】 茨城県日立市みかの原町2丁目7番8号  
  【氏名】 木下 幸雄  
【特許出願人】  
  【識別番号】 598160203  
  【住所又は居所】 茨城県日立市みかの原町2丁目7番8号  
  【氏名又は名称】 木下 幸雄  
  【電話番号】 0294-53-4716  
【手数料の表示】  
  【予納台帳番号】 102382  
  【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
  【物件名】 特許請求の範囲 1  
  【物件名】 明細書 1  
  【物件名】 図面 1  
  【物件名】 要約書 1  
【プルーフの要否】 要

**【書類名】特許請求の範囲****【請求項 1】**

磁石を用いた回転電機において、回転子における磁石を挿入する上で放射状の磁石を設けた構成とし、該回転子の磁極形状の一部を、該固定子の磁極に対して、相対的に同極（または異極）に対応するのみならず異極（または同極）に対応する位置までの非対称形状を設けた構成としたことを特徴する回転電機。

**【請求項 2】**

磁石を用いた回転電機において、磁石からなる回転子の磁極形状は角度等分配置でなく角度ピッチを変えて、電磁結合からなる固定子の磁極に対して、相対的に角度位置を偏位させ、該回転子における磁石を挿入する上で、放射状の磁石およびリング状の磁石を設けた構成とし、該回転子のリング状の磁石の磁束を直接該回転子の磁石に戻らないように該磁石の周辺に空隙または非磁性体部を設け、回転子と固定子の空隙部の磁束増加を図ることを特徴とする回転電機。

**【請求項 3】**

磁石を使った回転電機において、該回転子における磁石を挿入する上で、放射状の磁石およびリング状の磁石を設けた構成とし、該回転子の磁極形状の一部を、電磁的結合からなる固定子の磁極に対して、相対的に同極（または異極）に対応するのみならず異極（または同極）対応する位置までの非対称形状を設けた構成としたことを特徴とする回転電機。

**【請求項 4】**

磁石を使った回転電機において、磁石からなる回転子における磁石を挿入する上で、電磁結合による鉄心からなる固定子の軸方向の長さより長い部分の磁石からなる回転子のはみ出し部分においては、放射状の磁石とリング状の磁石の相対する内側を同極とし、電磁結合による鉄心からなる固定子の軸方向の長さより短い部分の磁石からなる回転子のはみ出さない部分においては放射状の磁石とリング状の磁石との相対する内側を異極とした構成を特徴とする回転電機。

**【請求項 5】**

請求項1，2，3および4において回転子磁石部を超伝導などの電磁コイルに置き換えて大容量の機器やリニアモーターなどの移動機に適用拡大したことを特徴とした回転電機や電磁機器。

**【請求項 6】**

請求項1および3において、放射やリング状磁石部の磁石を一部除去したり、磁石の磁力を調節したりして、該回転子に設けた非対称形状の磁極部の磁界を調整するようにして一層特性改善を可能にしたことを特徴とした回転電機や電磁機器。

**【書類名】**明細書

**【発明の名称】**回転電機および電磁機器。

**【技術分野】**

**【0001】**

本発明は、磁石を使った回転電機や移動電機としての電動機や発電機において性能向上や効率向上などのための磁極構造に関する。

**【背景技術】**

**【0002】**

従来の磁石を使った回転電機としての電動機や発電機においては、回転子の磁石の配置が放射状、またはリング状に配置して使用されているが、磁石そのものの磁力が空隙の磁界に充分生かされていなかった。自ずとその出力、効率が決まっていた。省資源、省エネルギー時代にはより高効率、省資源が電動機や発電機分野にも例外なく強く要望されているが充分満足のできるものになっていない。

**【0003】**

この改善に関連する技術例として、

**【特許文献1】**特許公開2000-156947 磁石式電動機及び発電機がある。本特許では電動機や発電機においては、磁石の配置が放射状に配置して使用されている。さらに、性能向上のために磁石を挿入する回転子の軸方向の長さが巻線を施した固定子の軸方向の長さより大きくし、固定子と回転子間の空隙の磁束を増加できるようにしている。

**【特許文献2】**特許公開2002-238193 電動機が他の例としてある。本特許では電動機においては、磁石の配置がリング状に配置して使用されている。複数の永久磁石部を内設したロータを備え、このロータの外周は永久磁石部の端部が隣合う部分に凹部を設けたことを特徴とする。ステータ内周とロータ外周との間の空隙が永久磁石が隣合う部分で大きくなる。つまりその空隙部での磁気抵抗が大きくなることによりステータ内周とロータ外周との磁束分布が正弦波に近づきコギングトルクが低減するとしている。

**【発明の開示】**

**【発明が解決しようとする課題】**

**【0004】**

本願発明は、電動機や発電機の回転子と固定子の空隙部の磁束密度の向上が性能向上に直接関係することに着目して、空隙の磁束増加のための磁石の配置、磁束の空隙への集中などの課題を解決することを目的とする。

**【課題を解決するための手段】**

**【0005】**

この発明は上記の目的を達成する為に課題の解決手段を順を追って説明する。第1の発明は、磁石を用いた回転電機において、回転子における磁石を挿入する上で放射状の磁石を設けた構成とし、該回転子の磁極形状の一部を、該固定子の磁極に対して、相対的に同極（または異極）に対応するのみならず異極（または同極）対応する位置までの非対称形状を設けた構成としたことを特徴する。

**【0006】**

第2の発明は、磁石を用いた回転電機において、磁石からなる回転子の磁極形状は角度等分配置でなく角度ピッチを変えて、電磁的結合からなる固定子の磁極に対して、相対的に位置を偏位させ、該回転子における磁石を挿入する上で、放射状の磁石およびリング状の磁石を設けた構成とし、該回転子のリング状の磁石の磁束を直接該回転子の磁石に戻らないように該磁石の周辺に空隙または非磁性体部を設け、回転子と固定子の空隙部の磁束増加を図ることを特徴とする。

**【0007】**

第3の発明は磁石を使った回転電機において、該回転子における磁石を挿入する上で、放射状の磁石およびリング状の磁石を設けた構成とし、該回転子の磁極形状の一部を、電

磁的結合からなる固定子の磁極に対して、相対的に同極（または異極）に対応するのみならず異極（または同極）対応する位置までの非対称形状を設けた構成としたことを特徴とする。

#### 【0008】

第4の発明は、磁石を使った回転電機において、磁石からなる回転子における磁石を挿入する上で、電磁結合による鉄心からなる固定子の軸方向の長さより長い部分の磁石からなる回転子のはみ出し部分においては、放射状の磁石とリング状の磁石の相対する内側を同極とし、電磁結合による鉄心からなる回転子の軸方向の長さより短い部分の磁石からなる回転子のはみ出さない部分においては放射状の磁石とリング状の磁石との相対する内側を異極とした構成を特徴とする。

#### 【発明の効果】

#### 【0009】

本発明の効果として、第1の発明は、磁石を用いた回転電機において、回転子における磁石を挿入する上で放射状の磁石を設けた構成とし、回転子の磁極形状の一部を、巻き線を施した電磁的結合からなる固定子の磁極に対して、相対的に同極（または異極）に対応するのみならず異極（または同極）に対応する位置までの重なりの非対称形状を設けたことにより、固定子と回転子とが同極（または異極）が主たる位置の場合は反発（引込み）の作用があり、同時に隣接する固定子と回転子とが異極の一部の位置において引込み（反発）作用があり、固定子と回転子との相対的作用によるつながりがよくなり、回転電機の性能向上を図り、トルクのコギング現象を減らし、振動を抑制する効果が得られる。

#### 【0010】

第2の発明は、磁石を用いた回転電機において、磁石からなる回転子の磁極形状は角度等分配置でなく角度ピッチを変えて、電磁的結合からなる固定子の磁極に対して、相対的に位置を偏位させ、該回転子における磁石を挿入する上で、放射状の磁石およびリング状の磁石を設けた構成とし、該回転子のリング状の磁石の磁束を直接該回転子の磁石に戻らないように該磁石の周辺に空隙または非磁性体部を設け、回転子と固定子の空隙部の磁束の増加を図るとともに、磁石の磁束の漏洩を減じることにより、回転電機の性能向上を図り、トルクのコギング現象を減らし、振動を抑制する効果が得られる。

#### 【0011】

第3の発明は磁石を使った回転電機において、該回転子における磁石を挿入する上で、放射状の磁石およびリング状の磁石を設けた構成とし、該回転子の磁極形状の一部を、電磁的結合からなる固定子の磁極に対して、相対的に同極（または異極）に対応するのみならず異極（または同極）対応する位置までの非対称形状を設けたことにより、固定子と回転子とが同極（または異極）が主たる位置の場合は反発（引込み）の作用があり、同時に隣接する固定子と回転子とが異極の一部の位置において引込み（反発）作用があり、固定子と回転子との相対的作用によるつながりが良くなり、回転電機の性能向上を大幅に図り、トルクのコギング現象を減らし、振動を抑制するより一層大きな効果が得られる。

#### 【0012】

第4の発明は、磁石を使った回転電機において、磁石からなる回転子における磁石を挿入する上で、電磁結合による鉄心からなる固定子の軸方向の長さより長い部分の磁石からなる回転子の「はみ出し部分」においては、放射状の磁石とリング状の磁石の相対する内側を同極とし、

電磁結合による鉄心からなる固定子の軸方向の長さより短い部分の磁石からなる回転子の「はみ出さない部分」においては、放射状の磁石とリング状の磁石との相対する内側を異極とした構成としたことにより、回転子と固定子の空隙部の磁束の大幅な増加を図ることを可能とし、回転電機の性能向上をより大幅に図り、トルクのコギング現象を減らし、振動を抑制するより一層大きな効果が得られる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0013】

本発明の実施例を以下説明する。

**【実施例1】****【0014】**

本発明の実施例1、実施例2、実施例3、実施例4の回転電機1を同時に図1に示す。21、22、23、24は回転子、3は固定子、15は回転軸、16は巻き線を示す。

本発明の実施例1を図2に示す。21は回転子、41は回転子21の電磁鋼板からなる鉄心の磁極、5は回転子21の磁石を示す。磁極41には放射状に磁石5を配置する形状となっている。6は溝を示し、7は取付け穴を示す。

参考までに図3は従来の放射状に磁石を設けた回転子の形状の一例を示す。

回転子21の磁極41には放射状に磁石5を配置される形状において、回転子21の磁極41の形状の一部8は「突起形状」を非対称に設けてある。従来は図3に示すように対象形状となっている。さらに回転子21の取付け穴7を介して反転して回転子21を重ねることが可能となる。従って実質的に回転子21の磁極41の角度はさらに広がることになる。この結果、固定子3の磁極に対して、相対的に同極（または異極）に対応するのみならず異極（または同極）に対応する位置までの広がりもっていることになる。

回転電機1が発電機作用または電動機作用において、固定子3と回転子21とが同極（または異極）が主たる位置の場合は反発（引込み）の作用があり、同時に隣接する固定子3と回転子21とが異極の一部の位置において引込み（反発）作用があり、固定子3と回転子21との相対的作用によるつながりが良くなる。回転電機1の性能向上を図り、トルクのコギング現象を減らし、振動を抑制する効果が得られる。

**【実施例2】****【0015】**

本発明の実施例2を図4に示す。22は回転子、42は回転子22の電磁鋼板からなる鉄心の磁極、5は回転子22の磁石を示す。さらに、磁極42には放射状に磁石5を配置する形状とともにリング状に磁石9を配置する形状とし、さらに磁極42に溝10、11を設けてある。参考までに図5は従来の放射状に磁石を設けた回転子の形状を示す。

該回転子22のリング状の磁石9は磁束を直接該回転子22の磁石9に戻らないように該磁石9の周辺の溝10、11には空隙または非磁性体部を設ける。係る構成によって、回転子22と固定子3との空隙部の磁束の大幅な増加を図っている。

**【0016】**

さらに、磁石5は相対する隣の磁石に対して同極で対面して設置されている。回転子21の磁極5は、例えば6極の場合、60度の角度の等分配置でなく5極は一極ずつ60度×(170～176)/180の角度ピッチとしてある。残りの一極は60度+5度×(170～176)/180として配置されている。一方の固定子3の磁極はこの6極の場合60度に等分割されている。従って、電磁的結合からなる固定子3の磁極に対して、相対的に位置を偏位されている。

係る構成によることによって、回転電機1の性能の大幅な向上が図れるとともに、より一層トルクのコギングを抑制し、振動等を低減できる。

**【0017】**

なお、各磁極鉄心の磁極41、42に磁石5を挿入する放射状のスロットを設け磁石5が放射方向に長さを調整できるようにしてあり、磁石5が放射方向に長さを調整できるようにし、また磁石5を挿入する放射状のスロットを設けてあるので、特に磁束を強くする時は強い磁石やスロットいっぱいの磁石を使うようにする。また磁石5、9を着脱自在の構造にすることにより、電動機や発電機の特性の変更や調整を容易にすることが可能となる。

**【実施例3】****【0018】**

本発明の実施例3を図6に示す。23は回転子、43は回転子23の電磁鋼板からなる鉄心の磁極を示す。

回転子23の磁極43には、放射状に磁石5を配置し、磁極43の形状の一部6を設けるとともに、リング状に磁石9を配置し、磁石9の周辺の溝10、11には空隙または非磁

性体部を設けられている。

本構成は実施例1と実施例2の両者を組み合わせた構成となっている。

従って、両者の特徴により、両者の相乗効果を発揮する。

よって、回転子23と固定子3との空隙部の磁束の大幅な増加を図っているとともに、回転子23と固定子3の磁極間の結合を偏位、一部重なりの「突起形状」8等により、回転電機1の大幅な性能向上、トルクのコギングの抑制、振動の低減が図られている。

#### 【実施例4】

##### 【0019】

本発明の実施例4を図7、図8に示す。1は回転電機、24、24a、24bは回転子、3は固定子、44は回転子24a、24bの電磁鋼板からなる鉄心の磁極を示す。回転電機1において、磁石5、9からなる回転子24における磁石5、9を挿入する上で、巻き線16の電磁結合による鉄心からなる固定子3の軸方向の長さより長い部分の磁石5、9からなる回転子24の「はみ出し部分」24aにおいては放射状の磁石5とリング状の磁石9の相対する内側を同極とし、電磁結合による鉄心からなる固定子3の軸方向の長さより短い部分の磁石5、9からなる回転子24の「はみ出さない部分」24bにおいては放射状の磁石5とリング状の磁石9との相対する内側を異極とした構成とされている。係る構成により、回転子24の「はみ出し部分」24aの磁束は矢印の方向となり、回転子24の「はみ出し部分」24aの磁束と「はみ出さない部分」24bの磁束は重畠される。係る構成の結果、「はみ出し部分」24aの長さにほぼ比例して回転子24と固定子3の空隙部の磁束の大幅な増加を図ることを可能とし、回転電機1の格段と性能向上をより大幅に図り、トルクのコギング現象を減らし、振動を抑制するより一層大きな効果が得られる。この結果、回転電機1は小型の電動機でも95～98%の高効率を得ている。また同出力容量の回転電機1の場合従来に比較し、より一層小型化が図られうる。

#### 【産業上の利用可能性】

##### 【0020】

本発明の活用例として、一般産業用機器、家庭用電機器、自動車・車両用機器、医療機器、風力・水力・火力等の電機器等、応用範囲は極めて広く利用されうる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【0021】

- 【図1】本発明実施例1の回転電機
- 【図2】本発明実施例1の回転子21の図
- 【図3】従来の回転子の例の図
- 【図4】本発明実施例2の回転子22の図
- 【図5】従来の回転子の他の例の図
- 【図6】本発明実施例3の回転子23の図
- 【図7】本発明実施例4の回転子24a、24bの磁束、および固定子3の磁束
- 【図8】本発明実施例4の回転子24aの図

#### 【符号の説明】

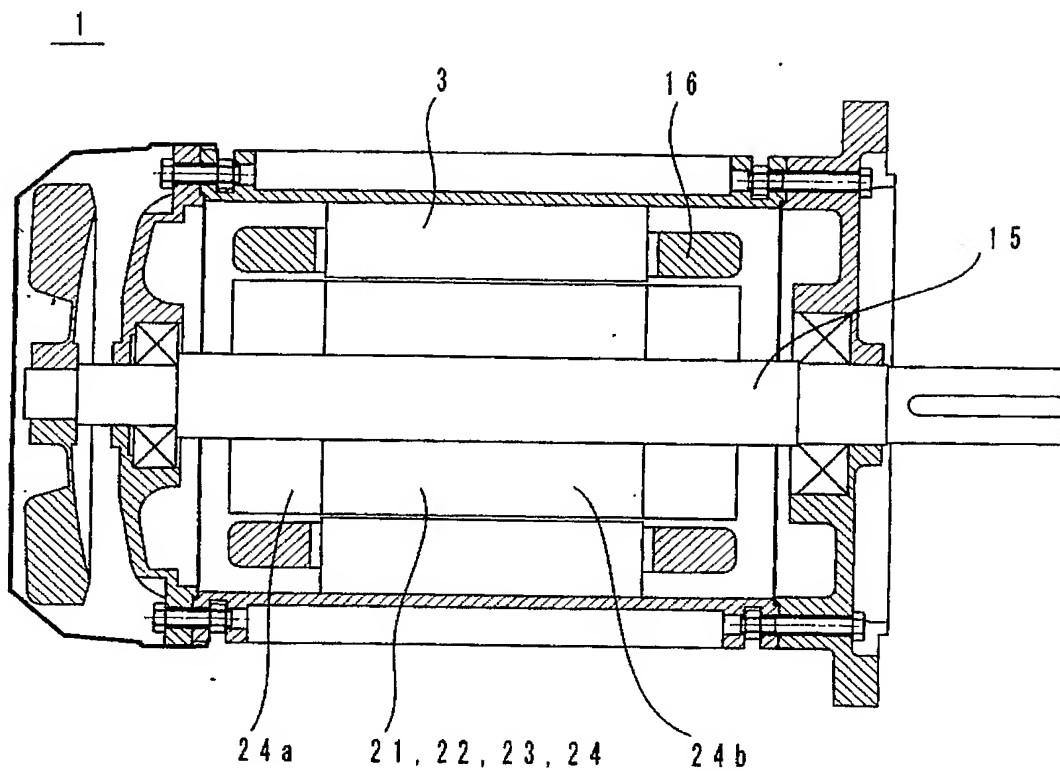
##### 【0022】

- 1：回転電機
- 21：回転子
- 22：回転子
- 23：回転子
- 24：回転子
- 24a：回転子
- 24b：回転子
- 3：固定子
- 41：磁極
- 42：磁極

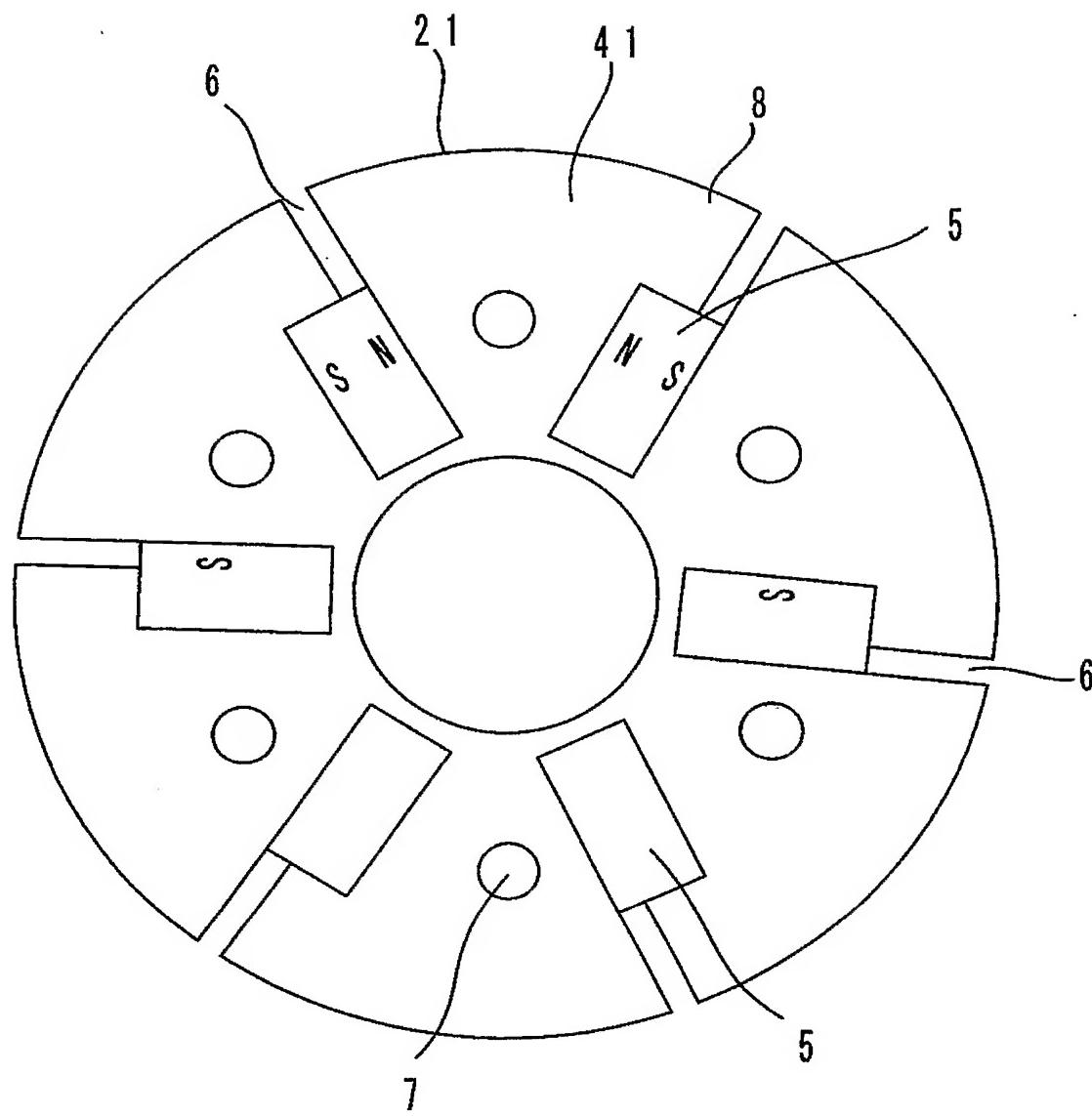
- 4 3 : 磁極
- 4 4 : 磁極
- 5 : 磁石
- 6 : 溝
- 7 : 取付け穴
- 8 : 突起形状
- 9 : 磁石
- 10 : 溝
- 11 : 溝
- N, S : 磁石の極性

【書類名】 図面  
【図1】

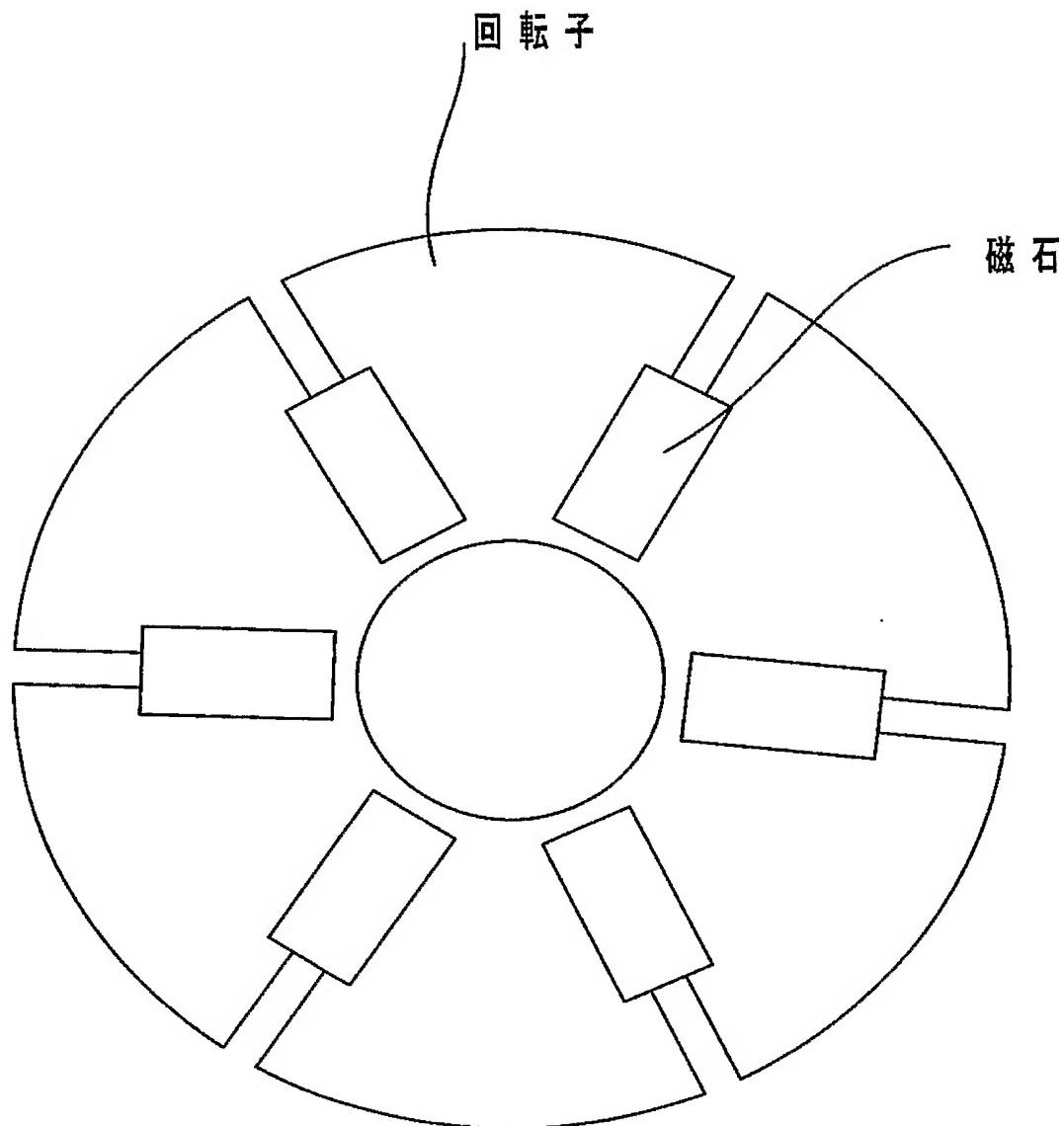
【図1】



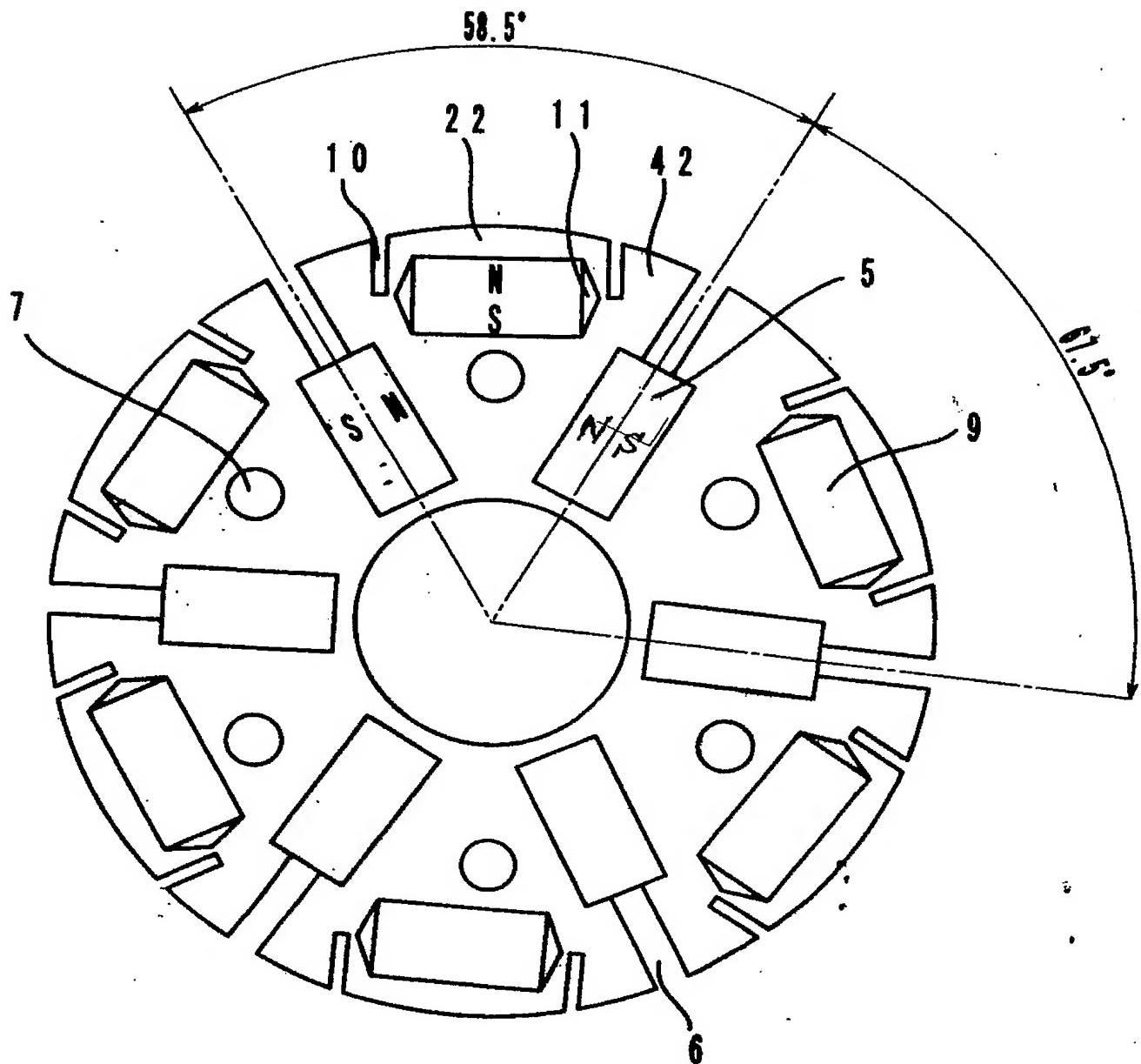
【図2】  
〔図2〕



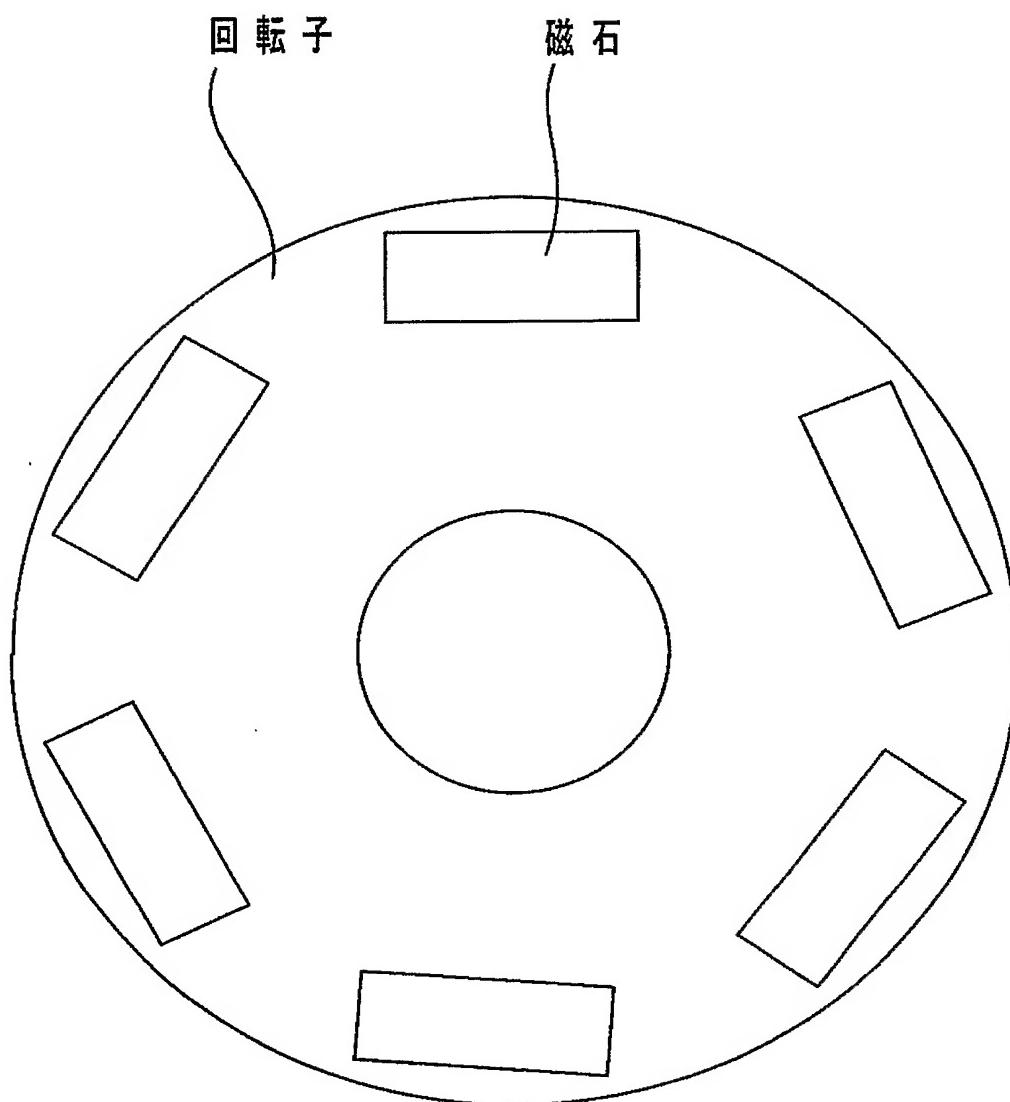
【図3】  
[ 図 3 ]



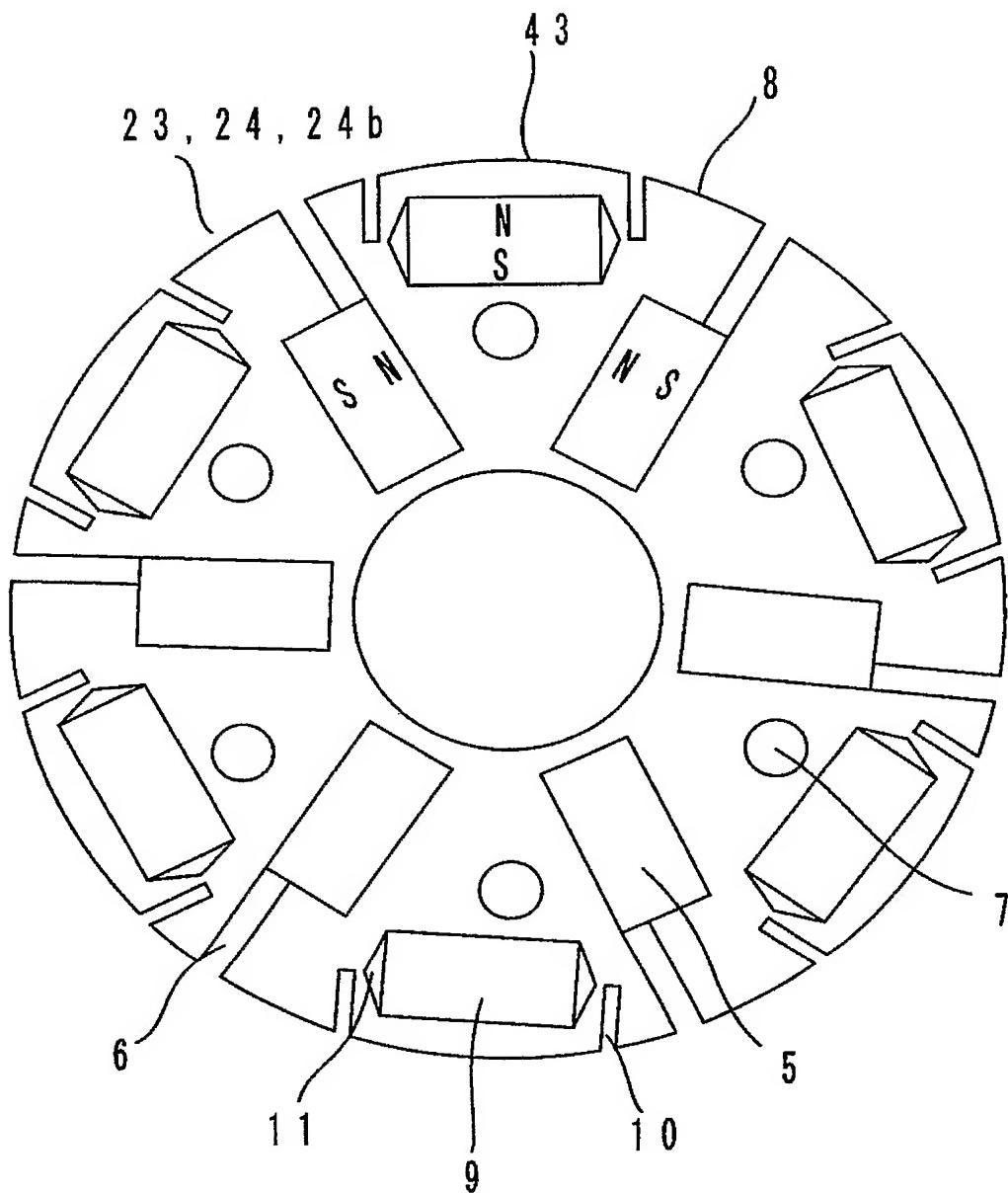
【図4】  
[ 図 4 ]



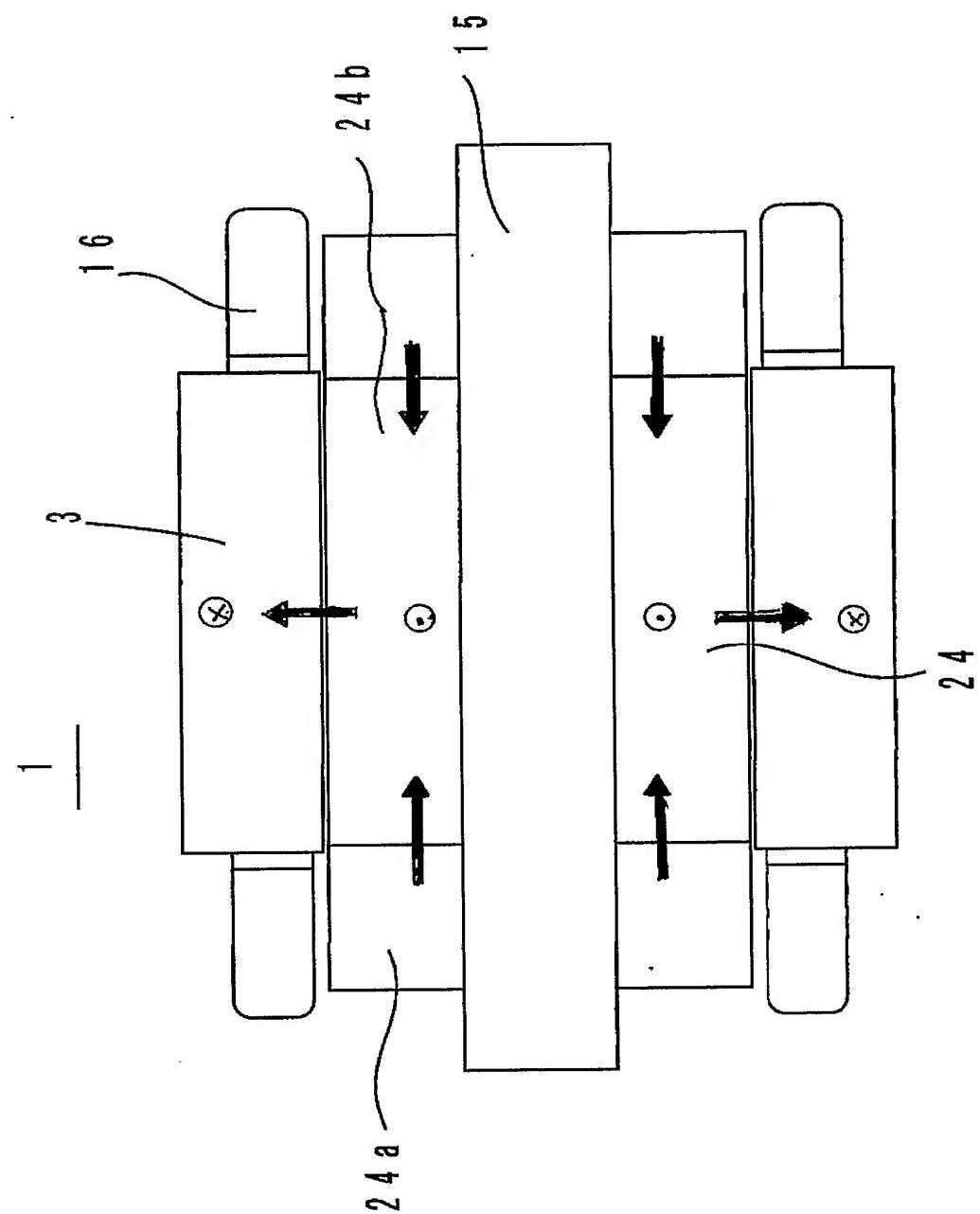
【図5】  
〔図5〕



【図6】  
[ 図 6 ]

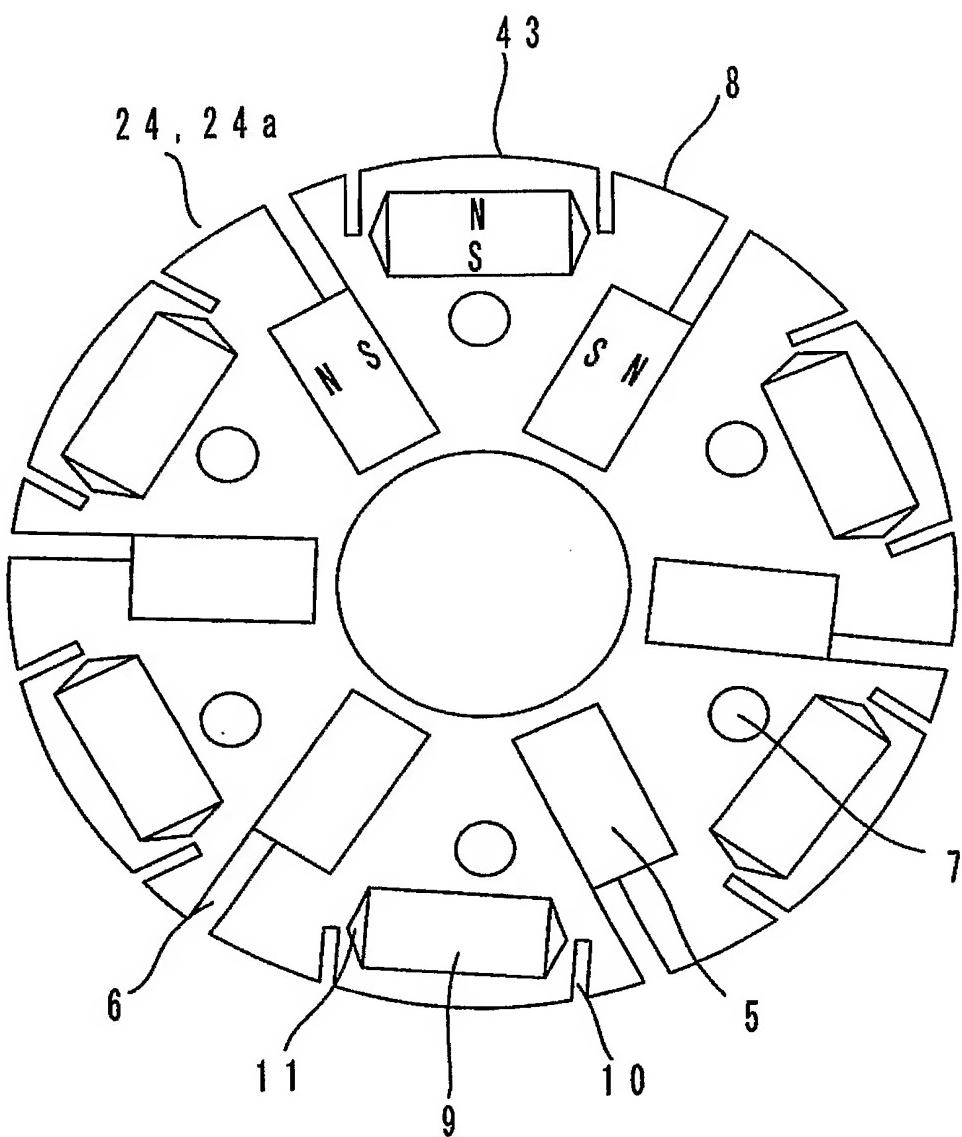


【図7】



[図7]

【図8】  
〔図8〕



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 磁石や電磁石を使った電動機や発電機の性能向上や効率向上の為に、空隙部の磁束増加をねらった磁石、鉄心の構造・寸法・配置の工夫により狙いの回転電機や移動電機を得る。

【解決手段】 回転電機として、磁石を使った電動機や発電機の性能向上や効率向上の為に、回転子と固定子の空隙部の磁束増加を行う上で、磁石からなる回転子における磁石を挿入する上で、回転子の磁極形状の一部を、該固定子の磁極に対して、相対的に同極（または異極）に対応するのみならず異極（または同極）に対応する位置までの非対称形状を設けた構成としたこと。

放射状の磁石およびリング状の磁石を設けた構成としたこと。および、放射状の磁石およびリング状の磁石を設けた回転子において、回転子のリング状の磁石の磁束を直接該回転子の磁石に戻らないように該磁石の周辺に空隙または非磁性体部を設けること。さらに、電磁結合による鉄心からなる固定子の軸方向の長さに対して、磁石からなる回転子の軸方向の長さを長く設定した構成としたこと等である。

特願 2003-313258

出願人履歴情報

識別番号 [598160203]

1. 変更年月日 1998年10月16日

[変更理由] 新規登録

住所 茨城県日立市みかの原町2丁目7番8号

氏名 木下 幸雄